VAISALA

# 取扱説明書

## デジタル気圧計（シリアル出力タイプ）
## PTB210 シリーズ

M210669JA-C

発行

ヴァイサラ株式会社
〒162-0825
東京都新宿区神楽坂 6 丁目 42 番地
電話　　：03-3266-9611
ファックス：03-3266-9610

ホームページ：http://www.vaisala.co.jp/



本取扱説明書の内容は予告なく変更されることがあります。

本取扱説明書は、顧客あるいはエンドユーザーに対してヴァイサラ社を法的に拘束する義務を生じさせるものではないことをご承知ください。法的に拘束力のあるお約束あるいは合意事項はすべて、該当する供給契約書又は販売条件書に限定して記載されています。

# 目次

# 図のリスト



# 表のリスト

第1章

# 一般情報

## 安全

本取扱説明書全体を通して、安全に注意を払うべき重要事項を以下のように示してあります。

| | |
|---|---|
| **警　告** | 警告は非常に重大な危険事態を示しています。もしも、正しい実行方法に戻さなかったり、そのままに放置しておくと、人身に損傷を及ぼしたり死亡に至る結果の生じかねない、手順、実施法、動作条件に対する注意を促しています。 |

| | |
|---|---|
| **注　意** | 注意は危険な事態を示します。もしも、正しい実行方法に戻さなかったり、そのままに放置しておくと、製品が劣化したり破損に至るような、手順、実施法、動作条件に対する注意を促しています。 |

| | |
|---|---|
| **注　記** | 注記は重要な情報を強調しています。 |

## フィードバック

取扱説明書の内容/構成と使い易さについて、皆様からのコメントや提案をお待ちしています。間違い、あるいは改善についてのご提案がある場合は、該当する章、ページ番号を下記までE-メールでお知らせいただければ幸いです。sales.japan@vaisala.com

# リサイクル

| | |
|---|---|
|  | 可能な材料すべてをリサイクルしてください。 |

| | |
|---|---|
|  | バッテリおよびユニット製品は法定規則に従って廃棄してください。一般ゴミと一緒にして廃棄してはいけません。 |

# 商標

BAROCAP® はヴァイサラの登録商標です。

# ライセンス契約

ソフトウェアに関するすべての権利はヴァイサラ社または第 3 者によって保持されています。ユーザーは、販売契約あるいはソフトウェアライセンス契約が適用される範囲において、ソフトウェアを使用することができます。

# 保証

ヴァイサラ社は、特定の保証が与えられた製品を除き、ヴァイサラ社によって製造され、販売された全ての製品に、納入日より 12 カ月間、製造上あるいは材料上の欠陥がないことを表明し、保証します。ただし製品が、本書に定める期間内に製造上の欠陥があることを証明された場合、ヴァイサラ社は、その他の救済方法によることなく、欠陥製品または部品を修理するか、あるいは自らの裁量において、元の保証期間を延長することなく元の製品または部品と同じ条件の下に製品または部品を無償で交換します。本条項に従って交換された欠陥部品は、ヴァイサラ社が任意に処理いたします。

また、ヴァイサラ社は、販売された製品について従業員が行ったすべての修理およびサービスの品質についても保証します。修理またはサービスに不十分な点または不具合があって、サービス対象製品の誤動作または動作不良を引き起こした場合、ヴァイサラ社の裁量において当該製品を修理または交換します。当該修理または交換に関する当社従業員の作業は無償です。このサービス保証は、サービス対策が完了した日から 6 カ月間有効です。

ただし、本保証は、次の条件に従います。

a) 申し立てられた欠陥に関する具体的な書面による請求が、欠陥または故障が判明または発生してから 30 日以内にヴァイサラ社によって受領されること。および、

b) ヴァイサラ社が製品の点検修理または交換を現場で行うことに同意しない限り、申し立てられた欠陥製品または部品は、ヴァイサラ社の要求により、ヴァイサラ社の工場またはヴァイサラ社が文書で指定するその他の場所に、適切に梱包され、輸送料および保険料が前払いされ、適切な宛名ラベルを付けて送付されること。

ただし、本保証は、以下を原因とする欠陥には適用しません。

a) 正常な消耗、または切り裂き、または事故

b) 製品の誤使用または不適当な、または未許可の使用、あるいは製品または部品の不適切な保管、保守または取り扱い。

c) 製品の誤った設置、組み立て、整備不良、またはヴァイサラ社の修理、設置、組み立てを含む点検整備手順の不履行、ヴァイサラ社が認めていない無資格者による点検整備、ヴァイサラ社によって製造または供給されていない部品への交換。

d) ヴァイサラ社の事前承認を得ずに行った製品の改造または変更と、部品追加。

e)顧客または第三者の影響によるその他の要因。

上記条項に述べたヴァイサラ社の責任にかかわらず、顧客により加えられた材料、設計または指示に起因する不具合については適用されません。

本保証は、以上に限定されていないところの、商品性または特定の目的への適合に関する暗黙の保証を含め、法律または制定法に基づく明示または暗黙のそのすべての条件、保証および責任と、この取り決めに従って供給された製品に適用するまたは製品から直接または間接的に生じた欠陥または不良に関するヴァイサラ社または代理人のその他すべての義務と責任を除外します。当該義務と責任は、これによって明示的に無効であり、放棄されています。

ヴァイサラ社の責任は、いかなる場合にも、保証対象製品の請求書記載価格を超えることはありません。また、いかなる事情があっても失われた利益あるいは直接的、間接的に生じた結果的な損失、あるいは特殊な損害に対して責任を負いません

# 第2章
# 製品概要

本製品は様々な圧力範囲で使用できるように設計されています。シリアル出力タイプの測定範囲は、500～1100 hPa 及び 50～1100 hPa です。アナログ出力タイプでは異なる測定範囲の製品もご用意致しております。

本製品は測定器本体の屋外設置という要求に、応える非常に優れた製品です。本器は幅広い温度範囲で動作いたします。さらに本器の電子回路部のハウジングは、水しぶきや粉塵に対しても IP65 規格に沿った防塵防滴を達成しております。堅牢な耐腐食性ハウジングと、コンパクトなサイズにより、設置も容易で長期にわたって安定した精度の良い測定を可能としています。

本気圧変換器は全数、高精度な作業標準器を用いて校正されています。圧力範囲 500～1100 hPa の機種におきましては、重錘試験装置を基準として微調整と校正を行った、更に高精度な気圧変換器をご用意致しております。

本マニュアルではデジタル出力タイプの PTB210 気圧変換器をご使用いただく上での取扱説明を致します。

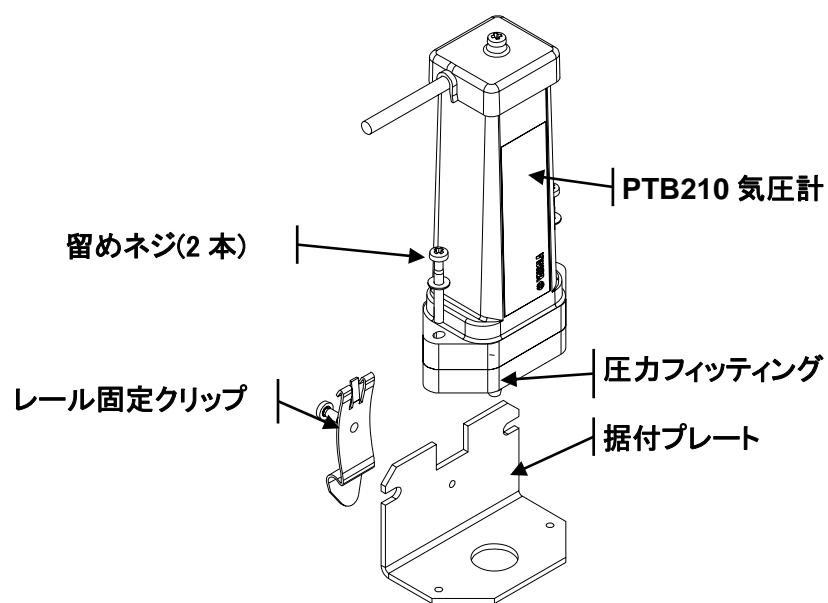



**図 1 PTB210** 及び標準付属品

PTB210 には、ヴァイサラ社の開発した BAROCAP®シリコン静電容量式絶対圧力センサを使用しております。本センサはヒステリシスと反復特性に優れた性能があり、温度依存性がなく長期間安定な特性を持っております。

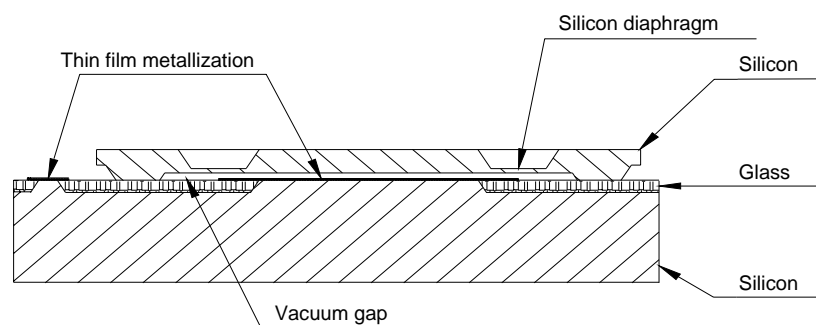



**図 2 BAROCAP®圧力センサ**

BAROCAP®圧力センサは、間にガラス層を挟んだ 2 枚の単結晶シリコン層から成っています。薄い方のシリコン層により集積回路式の真空基準チャンバーが生じ、圧力感知シリコン・ダイヤフラムが形成されます。厚い方のシリコン層は曲がりを受けることのないセンサの基底板であり、これがガラス電気2重層で覆われています。薄いメタライズ・フィルムが定着され真空基準チャンバー内面に静電容量の片側電極が形成されます。他方の電極は圧力感知シリコン・ダイヤフラムそのものです。

BAROCAP®圧力センサに用いられているシリコンとガラス材質の熱膨張係数が注意深く互いにマッチするようにして、温度依存性が最小、かつ長期間安定性が最大となるようにしています。BAROCAP®圧力センサは 1000 hPa で温度依存性ゼロが達成されるよう設計されており、また、その長期安定性は高温での加熱エージングにより最大限引き出されています。

# 第3章
# 設置

## 取り付け

PTB210 はコンパクトな設計です。本体の取付けは、以下の 3 種類の取付け方法からお選び下さい。

- 圧力フィッティングを取外し、本体を任意の構造物の上へ置きます。次に、これを O-リングでシールした(ー)ヘッドのねじでアタッチメントに取り付けます(A)。
- 添付した据付プレートを任意の場所に取り付けます。次に、本体をこのプレートへ添付したねじで取り付けます(B)。
- PTB210 は標準レール(DIN 35) へ据付プレートとレール固定クリップを用いて据付けることもできます(B)。クリップと本体を付属のねじでプレートに取り付けます。最後に、クリップをレールへはめ込みます。

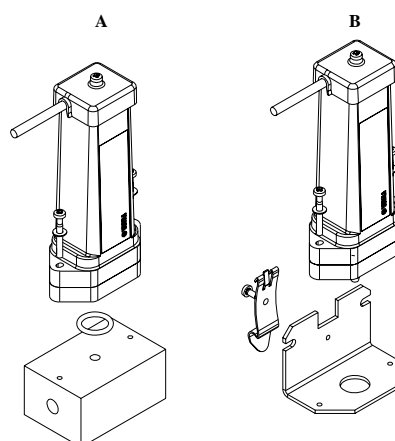



**図 3 PTB210 の取付方法**

| 注 記 | 気圧計は常に圧力フィッティングが下向きとなるよう据付て下さい。 |
| --- | --- |

| 注 記 | ケーブルは気圧計から下の方へ向くように取付けて下さい。これはケーブルが上向きの場合、水がケーブルに沿って流れ、線引き込み口近くに集まるおそれがあるためです。 |
|---|---|

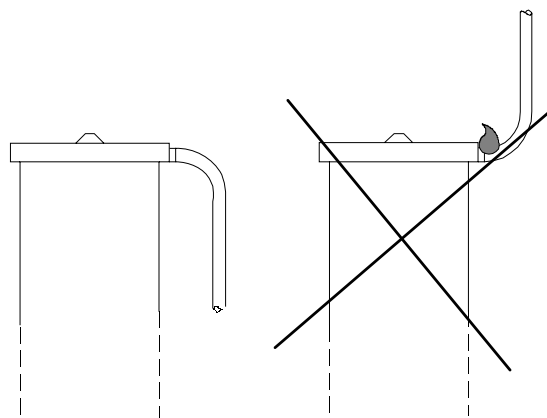



**図 4　お勧めするケーブルの向き**

IP-65 等級のハウジングにより、本 気圧変換器は特別な保護ケースなどに入れなくても屋外に据え付けることができます。しかしながら、雨水が圧力フィッティングに詰まることがないようご注意下さい。そのような条件がある時は、内径 4 mm ないしそれ以上の短いチューブをフィッティングのところに被せることをお勧めします。また、静圧ヘッド SPH10 をお使いいただけば、圧力フィッティングを雨から保護することができ、更に風の影響を最小のものとすることができます。

# スタティック・プレッシャーヘッド

荒天の場合や強い風が吹いているような条件では、気圧の正確な測定は困難です。そのような厳しい風が吹くことの考えられる場合は、PTB210 デジタル気圧変換器をスタティック・プレッシャーヘッドと組み合わせることをお勧めします。両者の組合せにより、あらゆる方向、強さの風の中で、良好な測定が可能となります。

# 接続

PTB210 デジタル気圧計には以下の 3 種類のシリアル出力インターフェースをご用意しております：RS232C、RS485/232C、及び RS232C/TTL です。接続は、ご使用の出力プロトコルにより異なります。以下の表はこれら出力インターフェースの接続を表しています。

## RS232C

**表 1　　PTB210 気圧計の RS232C インターフェースでの接続**

| 線の色 | 信　号 |
|---|---|
| グレー | RX |
| 緑 | TX |
| 青 | グランド |
| ピンク | 供給電圧（5～28 VDC） |
| 茶 | 接続なし |
| 白 | 接続なし |
| 黄 | 外付電源制御<br>（TTL レベル：1＝オフ、0＝オン） |

空いている線の端末は絶縁して頂くようお勧めします。

## RS485

**表 2　　PTB210 気圧計の RS485/RS232C インターフェースでの接続**

| 線の色 | 信　号 |
|---|---|
| グレー | RX |
| 緑 | TX |
| 青 | グランド |
| ピンク | 供給電圧（8～18 VDC） |
| 茶 | RS485－ |
| 白 | RS485＋ |
| 黄 | 外付電源制御<br>（TTL レベル：1＝オフ、0＝オン） |

21ページの"RS485 終端電源オン/オフの設定 "を参照してください。

**注　記**

2 つの出力プロトコルを同時に使用することはできません。RX/TX か RS485 どちらかの線を接続して下さい。空き線端末は絶縁するようお勧めします。

# RS232C/TTL

**表 3　PTB210 気圧計の RS232C/TTL インターフェースでの接続**

| 線の色 | 信　号 |
|---|---|
| グレー | RX |
| 緑 | TX |
| 青 | グランド |
| ピンク | 供給電圧 (5～28 VDC) |
| 茶 | RXD (TTL レベル) |
| 白 | TXD (TTL レベル) |
| 黄 | 外付電源制御<br>(TTL レベル：1＝オフ、0＝オン) |

**注　記**　2 つの出力プロトコルを同時に使用することはできません。RX/TX か RXD/TXD どちらかの線を接続して下さい。空いている線の端末は個別に絶縁するようお勧めします。空き線同士が短絡すると出力不良や故障の原因となる場合があります。

# 第4章
# 操作

## 概要

PTB210 シリーズ気圧計は、一般的なターミナルソフトウェア、例えばWindows®ハイパーターミナルなどを用いることで、シリアルラインを通して操作することができます。そのコマンドを以下のページに記します。

コマンドのフォーマットは:
**ZZZ.xxx<cr>**、ここに ZZZ はイベントを定義し、xxx は任意のパラメータ値です。

同一ラインに数個の気圧計がある場合は、コマンドの前に機器に固有の識別コードをつける必要があり、例えば、123.BAUD.9600<cr> のようにします。ここに 123 がIDコードです (17ページ参照) 。このコードがコマンドを特定の機器に向かわせます。これにより気圧計とホストシステムとの間の不一致性を防止できます。気圧計は自分のIDがついたコマンドか、コードなしで与えられたもののみに反応します。

共通のコマンドは、ID コードなしで打込むことにより、すべての気圧計に同時に与えられます。

| 注 記 | 気圧計は与えられたコマンドでエコーを返すことも、新しい設定についてエコーを返して確認することもしません。設定をチェックする場合はコマンド ?<cr> で現在の設定を確認することができます。 |
|---|---|

# 設定

## .BAUD ボーレート設定

**.BAUD.xxxx<cr>**

xxxx =　　ボー・レート（1200～38400）

例：

```
.BAUD.9600<cr>      (コマンドは見えない)
.RESET<cr>
```

| 注　記 | 新しい設定をアクティブにするには、気圧計をコマンド.RESET<cr>にてリセットすることを忘れないでください。 |
|---|---|

## シリアル接続パラメーターの設定

以下のパラメータ組合せが PTB210 デジタル気圧計には用意されています。パラメータの工場設定は E71 です。

**.E71<cr>**

または

**.O71<cr>**

または

**.N81<cr>**

このコマンドは単独の気圧計あるいは全部の気圧計いずれにもシリアル通信パラメータをセットします。

| 注　記 | 新しい設定をアクティブにするには、気圧計をコマンド.RESET.<cr>にてリセットすることを忘れないでください。 |
|---|---|

# .ID 識別コードの設定

**.ID.xxx<cr>**

xxx = 識別コード (最大 15 キャラクタ)

同一ラインに数個の気圧計がある場合は、ID-コードを用いてコマンドを特定の計器へと振り向ける必要があります。

**注 記**

既定値としては、ID コードは 0 です。数個の気圧計を同一ラインで用いる場合、コードを設定してから、各計器を別々に取扱う必要があります。

気圧計は ID コードをキャラクタ数として取り扱います、即ち 0001、01 及び 1 は別々のコードです。

# 圧力限界の設定

低圧力限界や高圧力限界を気圧計に与えることができます。この限界値は、例えば、ホストシステムへ校正圧力範囲を定義するのに使用できます。

**.PMIN.xxxx<cr>**

xxxx = 低圧力限界 (0～15000 hPa)

現行圧力が限界より低ければ、気圧計は圧力の読みの代わりに ****.**を出力します。

**.PMAX.xxxx<cr>**

xxxx = 高圧力限界

現行圧力が限界を超えていれば、気圧計は圧力の読みの代わりに ****.**を出力します。

**注 記**

新しい設定をアクティブにするには、気圧計をコマンド.RESET<cr>にてリセットすることを忘れないでください。

# .MPM 1 分ごとの測定回数

**.MPM.xxx<cr>**

xxx = 1 分毎の測定回数 (6～4200)

このコマンドは、1 分以内に実行される測定の回数を設定します。既定値としては、MPM は 60 です。

60 min$^{-1}$ = 1 s$^{-1}$ = 1 秒毎に1測定

| 注 記 | 新しい設定をアクティブにするには、気圧計をコマンド.RESET<cr>にてリセットすることを忘れないでください。 |
|---|---|

# .AVRG 平均の定義

**.AVRG.xxx<cr>**

xxx = 平均を算出する時の測定回数 (0～255) 。既定値としてはAVRG は 0 です。

このコマンドは平均の気圧の読み値を算出するのに用いられる測定ポイント数を設定します。但し、これは移動平均ではありません。

例:毎分の測定数が 30 に設定されていて、平均数が 5 なら、圧力の読みは 10 秒毎に更新されます。

| 注 記 | 新しい設定をアクティブにするには、気圧計をコマンド.RESET<cr>にてリセットすることを忘れないでください。 |
|---|---|

# .PD 機器の電源断状態の設定

**.PD<cr>**

このコマンドは気圧計を電源断状態に設定し、圧力測定をしないようにします。計器は Enter キーを押すことで再度動作開始します。この後、気圧計は 0.5 秒で整定し、任意のコマンドを気圧計に与えることができるようになります。

# 操作コマンド

## .P 単独メッセージ 1 回出力

| .P<cr> |
|---|

このコマンドにより、最新のマルチポイント補正した圧力読み値を小数点以下2桁付で出力します。

```
.P<cr>          (コマンドは見えない)
 1012.99
```

## .BP 連続出力

| .BP<cr> |
|---|

このコマンドにより、マルチポイント補正した圧力読み値を連続出力します。出力のインターバルは測定レートと平均数により異なります。出力は Enter キー (<cr>) を押すことで停止します。

```
.P<cr>          (コマンドは見えない)
 997.99
 998.01
 998.01
 ...
 998.02
 <cr>           (コマンドは見えない)
```

## .UNIT 圧力単位の選択

| .UNIT.x<cr> |
|---|

x = 0 (hPa)
1 (mbar)
2 (inHg)
3 (psia)
4 (torr)
5 (mmHg
6 (kPa)
7 (Pa)
8 (mm$H_2O$)
9 (in$H_2O$)
10 (bar)

既定値としては、単位は 0 です。

**注　記**　新しい設定をアクティブにするには、気圧計をコマンド.RESET<cr>にてリセットすることを忘れないでください。

# 単位付きの出力又は単位なしの出力

**.FORM.0<cr>**

このコマンドは圧力読み値の後に単位を出力するのを打ち消します。これは出力フォーマットの工場設定でもあります。

```
1017.61
```

**.FORM.1<cr>**

このコマンドは単位を付け加えて出力するものです。標準の出力フィールドは6キャラクタです。第1キャラクタは常に 1 スペースを空けます。

```
1017.61 hPa
```

**注　記**　新しい設定をアクティブにするには、気圧計をコマンド.RESET<cr>にてリセットすることを忘れないでください。

# .RESET 機器リセット

**.RESET<cr>**

このコマンドは気圧計をリセットし設定変更をアクティブとします。

# 圧力補正オン/オフの設定

これらのコマンドはマルチポイント補正をオンかオフいずれかに設定するのに用いられます。

**.MPCON<cr>**

このコマンドはマルチポイント補正をアクティブにします。

**.MPCOFF<cr>**

このコマンドはマルチポイント補正を非アクティブにします。

| 注 記 | 新しい設定をアクティブにするには、気圧計をコマンド.RESET<cr>にてリセットすることを忘れないでください。 |
|---|---|

# .CALD 校正データの設定

このコマンドにより、最終校正データを気圧計のメモリに保存することができます。

| .CALD.xxx |
|---|

xxx = 校正日付、最大 15 文字

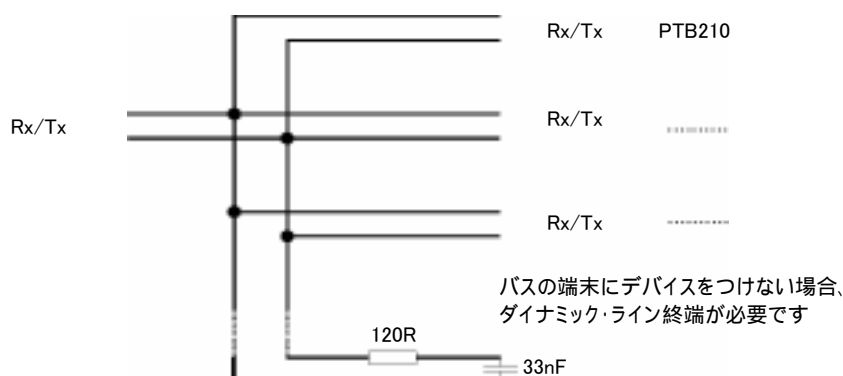
例:

```
.CALD.991015<cr>
```

# RS485 終端電源オン/オフの設定

PTB210 シリーズ気圧計には RS485 終端抵抗が組込まれており、既定値としては、オフになっています。この抵抗は.RON/.ROFF コマンドによりオンかオフのいずれかに設定できます。気圧計がシリアルラインの終端にある場合は、抵抗器はオンに設定してください。特に、長いケーブルを使用するときはその必要があります。

数個の気圧計が同一ラインに接続されている場合は、最後の機器の抵抗器のみオンとし、その他はオフにしてください。これによりライン上に過剰な負荷が形成されるのが防げます。同一ライン上につけられる気圧計の最大数は 32 です。

シリアルバスの端末には、PTB210 気圧計か、ダイナミックライン・アダプタ又はラインマスタがついていなければなりません（下図参照）。

**.RON<cr>**

.RON コマンドは終端抵抗をオンにします。

**.ROFF<cr>**

.ROFF コマンドは終端抵抗をオフにします。

# 設定状態確認

## .? 変換器の基本的設定の情報

**.?<cr>**

このコマンドにより圧力変換器設定の基本情報が出力します。下記例では 50〜1100 hPa モデルの工場設定も () 内に示しています。

```
.?<cr>              (コマンドは見えない)
PTB210 Ver 1.0
CAL DATE        :1999-06-10
ID CODE         :10
SERIAL NUMBER   :T00100004
MULTIPOINT CORR:ON
MEAS PER MINUTE:     60
AVERAGING       :     0
PRESSURE UNIT   : hPa
Pressure Min...Max:   500   1100   (50  1100 モデル 50…1100)
LOW CURRENT MODE
RS485 RESISTOR OFF
```

# 第5章
# 技術情報

## 技術仕様

### 動作範囲

| | |
|---|---|
| 測定範囲 | 500～1100 hPa |
| | 50～1100 hPa |
| 動作温度範囲 | －40～＋60℃ |
| 湿度範囲 | 結露のないこと |

### 精度

| **500…1100 hPa** | **クラス A** | **クラス B** |
|---|---|---|
| 非直線性* | ± 0.10 hPa | ± 0.15 hPa |
| ﾋｽﾃﾘｼｽ* | ± 0.05 hPa | ± 0.05 hPa |
| 再現性* | ± 0.05 hPa | ± 0.05 hPa |
| 校正精度** | ± 0.07 hPa | ± 0.15 hPa |
| 総合精度(20°C)*** | ± 0.15 hPa | ± 0.20 hPa |
| 温度依存性<br>(-40～+60°C)**** | ± 0.20 hPa | ± 0.20 hPa |
| 総合精度***<br>(-40～+60°C) | ± 0.25 hPa | ± 0.30 hPa |
| 長期間安定性 | ± 0.10 hPa/年 | ± 0.10 hPa/年 |

| **50…1100 hPa** | |
|---|---|
| 非直線性* | ± 0.20 hPa |
| ﾋｽﾃﾘｼｽ* | ± 0.10 hPa |
| 再現性* | ± 0.10 hPa |
| 校正精度** | ± 0.20 hPa |
| 総合精度(20°C)*** | ± 0.35 hPa |
| 温度依存性<br>(-40～+60°C)**** | ± 0.40 hPa |

| | |
|---|---|
| 総合精度*** (-40～+60°C) | ± 0.50 hPa |
| 長期間安定性 | ± 0.20 hPa/年 |

* 非直線性、ヒステリシス又は再現性の±2 標準偏差として定義。

**NIST へのトレーサビリティを含むワーキングスタンダードの不確かさの±2 標準偏差として定義。

*** 室温での校正の不確かさ及び、非直線性、ヒステリシス又は再現性の自乗和平方根（RSS）として定義。

**** 動作温度範囲全域に渉る温度依存性の±2 標準偏差として定義。

# 一般仕様

（*工場設定）

| | |
|---|---|
| 電源電圧 | 5～28 VDC 逆接保護機能付き |
| 消費電流 | |
| 平常モード | ＜15 mA* |
| 節電モード | ＜0.8 mA |
| シャットダウン・モード | 0.2 mA |
| シャットダウン | ON/OFF |
| 電源投入時整定時間 | 2 秒 |
| シリアル I/O（工場設定*） | RS232C |
| RS232C/TTL（オプション） | |
| RS485、非アイソレート（オプション） | |
| パリティ | なし、偶数*、奇数 |
| データ・ビット | 7*、8 |
| ストップ・ビット | 1*、2 |
| ボー・レート | 300、600、1200、2400、4800、9600*、19200 |
| 応答時間 | 1 秒* |
| 分解能 | 0.01 hPa（1 測定/毎秒） 0.05 hPa（20 測定/毎秒） |
| 最大圧力 | 5 000 hPa 絶対圧 |
| 圧力接続部 | M5(10-32)メネジ |
| 圧力フィッティング | 1/8”内径チューブ用 |
| ハウジング | |
| 電子回路部 | IP65 |
| センサ部 | IP53 |
| ハウジング材質 | PC プラスチック |
| 電源/出力ケーブル長 | 1、2、3、5、又は 10 m |

重量

| | |
|---|---|
| 装置本体 | 110 g |
| ケーブル | 28 g/m |

# 電磁誘導ノイズ防止対策

以下の標準規格に従う電磁誘導ノイズ完全対策済み

EN61326-1:1997+ Am1:1998 + Am2:2001 に適合：一般環境にて

[CISPR16/22 class B, EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 61000-4-6]

# 寸法(mm)

2 (0.08)
40
(1.57)
37 (1.46)

50.40 (1.98)
5x45°
(0.2x45°)
14.20
(0.56)
10
(0.39)
4.50
(0.18)
19
(0.75)
M3
30 (1.81)
60 (2.36)

14x45°
(0.55x45°)
M3
ø15 (0.59)
50
(1.97)
21 (0.83)
M3